

происходить более интенсивно, чем у древесного угля, как в аргоне, так и в паре, при одинаковых значения температур.

Список использованных источников

1. Тенденции развития производства активных углей / Ю. Л. Юрьев // Леса России и хозяйство в них. Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. Вып. 2 (57). С. 77–82.
2. Получение активных углей из березовой щепы различного качества: дис. ... канд. техн. наук / Штеба Татьяна Валерьевна: Екатеринбург, 2004. – 168 с.
3. Кинетические параметры конверсии угольного топлива / Н. А. Семенов, Р. Р. Хасанов, Г. И. Худякова // Перспективные энергетические технологии. Экология, экономика, безопасность и подготовка кадров – 2016: материалы науч.-практ. конф. 11 октября 2016 г. Екатеринбург : УрФУ, 2016. С. 114–116.

УДК 621.31

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРОВСКИТА В СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

USE OF PEROVSKITE IN SOLAR ENERGY

Хвостов Д. А., Тимин Н. В., Кирпичникова И. М.

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск,
ionkim@mail.ru, timin-nikolai@mail.ru

Kirpichnikova I. M., Khvostov D. A., Timin N. V.
South Ural State University, Chelyabinsk

Аннотация: В статье рассмотрен относительно новый материал для солнечной энергетики – перовскит. Дано описание его физических свойств, приведены разработки в этой отрасли как российских, так и зарубежных ученых. В работе проведен сравнительный анализ материалов для изготовления солнечных элементов по коэффициентам полезного действия.

Abstract: The article examine relatively new material for solar energy – perovskite. It dealt with physical properties. Data are given about developments in this field Russian and foreign scientists. It is analyzed coefficients of efficiency used in industry materials.

Ключевые слова: солнечная энергетика, эффективность солнечных модулей, перовскит.

Key words: solar energy, efficiency of solar cells, perovskite.

Сегодня солнечное излучение во многих странах мира представляет огромный интерес для изучения и использования его в процессах получения тепловой и электрической энергии. Энергия, получаемая Землей от Солнца за год, примерно, в 20 тыс. раз превосходит годовое потребление энергии всем человечеством. Использование всего лишь 0,0125 % солнечной энергии могло бы обеспечить все сегодняшние мировые потребности, а использование 0,5% – полностью покрыть потребности в будущем [1].

Практическое преобразование солнечной энергии в нашей стране имеет большие перспективы, т. к. по уровню инсоляции и продолжительности солнечного сияния она имеет высокий потенциал

На сегодняшний день большинство солнечных электростанций в качестве преобразователей энергии солнца в электричество используют кремниевые элементы, которые при неоспоримых преимуществах имеют и ряд существенных недостатков:

- зависимость от времени суток и погоды;
- высокая стоимость составных элементов, за счет использования в производстве редких элементов;
- большая занимаемая территория электроустановок, в связи с достаточно низким КПД;
- сложность утилизации самих фотоэлементов в связи с содержанием в них ядовитых веществ, например, свинец, кадмий, галлий, мышьяк и т. д.

Но основным недостатком солнечных элементов является низкий коэффициент преобразования энергии фотонов в электрическую энергию.

В таблице представлены КПД солнечных панелей [2], выполненных из различных материалов. По данным таблицы видно, что максимальный КПД, который имеют монокристаллические элементы, не превышает 22 %, что по сравнению с традиционными источниками энергии значительно ниже.

Сравнительные показатели коэффициента полезного действия солнечных панелей, произведенные из различных материалов

Материал солнечного элемента	КПД, %
Монокристаллические	17–22
Поликристаллические	12–18
Аморфные	5–6
Теллурид кадмия	10–12
Селенид меди-индия	15–20
Полимерные	5–6

Одним из путей повышения КПД является использование перовскита (Perovskite).

Этот минерал был обнаружен в 1839 г. в Уральских горах Густавом Розе (Gustav Rose) и был назван им в честь русского государственного деятеля графа Л. А. Перовского. Одиночные кристаллы перовскита кубического облика, с матовыми гранями, и их сростки обычно заключены в массе породы (рисунок).



Общий вид и кристаллическая решетка Perovskite

Журнал «Science» включил перовскит в Топ-10 прорывов 2013 г., подразумевая возможность использования его в солнечной энергетике [3]. При этом предполагалось, что использование перовскита, как основного компонента солнечных преобразователей, приведет к увеличению их КПД и снижению уровня загрязнения при производстве фотоэлементов.

Высокоэффективные перовскитные солнечные панели уже существуют в лабораториях, но вывести их производство на промышленный уровень разработчикам до сих пор не удавалось [4].

Всемирный экономический форум признал солнечные элементы из перовскитов одной из 10 наиболее значимых технологий 2016 г. [5]. На сегодняшний день ученые уже научились получать перовскитовые соединения, используемые в данный момент в лабораторных условиях.

Учитывая, что предварительные испытания солнечных элементов с использованием перовскитов показали хорошие перспективы по КПД, необходимо данное направление продолжать в части исследований электротехнических характеристик и свойств уральских перовскитов с целью применения их в солнечных энергоустановках.

Список использованных источников

1. Солнечная энергия – энергия будущего. [Электронный ресурс]. URL: http://www.electronics.ru/files/article_pdf/3/article_3562_29.pdf (дата обращения 25.11.2017)
2. Виды солнечных батарей [Электронный ресурс]. URL: <http://www.solnpanels.com/vidy-solnechnyh-batarej/> (дата обращения 25.11.2017)
3. Редкие земли [Электронный ресурс]. URL: <http://rareearth.ru/ru/news/20170202/02932.html> (дата обращения 24.11.2017)
4. Метод массового производства перовскитных солнечных элементов [Электронный ресурс] URL: https://hightech.fm/2017/04/19/perovskite_ink (дата обращения 22.11.2017)
5. Новости возобновляемой энергетики [Электронный ресурс]. URL: <https://altenergiya.ru/novosti/novosti-vozobnovlyaemoj-energetiki-ot-20-04-2017.html> (дата обращения 26.11.2017)